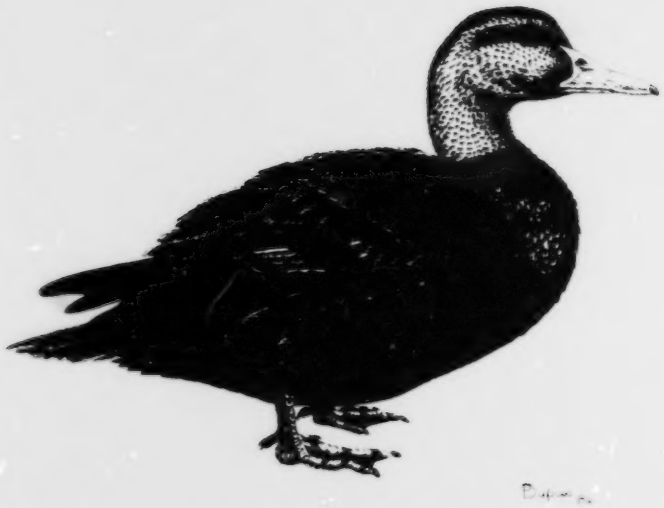
SUIVI DES COUPLES NICHEURS DE CANARD NOIR EN FORÊT BORÉALE — 1985

Daniel Bordage



SÉRIE DE RAPPORTS TECHNIQUES N° 18
Région du Québec 1987
Service canadien de la faune

Environnement Canada
Service canadien de la faune

Environment Canada
Canadian Wildlife Service

Canada

87-06098

SÉRIE DE RAPPORTS TECHNIQUES DU SERVICE CANADIEN DE LA FAUNE

Cette série de rapports donnant des informations scientifiques et techniques sur les projets du Service canadien de la faune (SCF) a démarré en 1986. L'objet de ces rapports est de promouvoir la diffusion d'études s'adressant à un public restreint ou trop volumineuses pour paraître dans une revue scientifique ou l'une des séries du SCF.

Ordinairement, seuls les spécialistes des sujets traités demandent ces rapports techniques. Ces documents ne sont donc produits qu'à l'échelon régional et en quantités limitées; ils ne peuvent être obtenus qu'à l'adresse figurant au dos de la page titre. Cependant, leur numérotage est effectué à l'échelle nationale. La citation recommandée apparaît à la page titre.

Ces rapports se trouvent dans les bibliothèques du SCF et figurent aussi dans les listes du système de référence DOBIS utilisé dans les principales bibliothèques scientifiques du Canada. Ils sont publiés dans la langue officielle choisie par l'auteur en fonction du public visé. **En vue de déterminer si la demande est suffisamment importante pour produire ces rapports dans la deuxième langue officielle, le SCF invite les usagers à lui indiquer leur langue officielle préférée. Il faut envoyer les demandes de rapports techniques dans la deuxième langue officielle à l'adresse indiquée au verso de la page titre.**

TECHNICAL REPORT SERIES CANADIAN WILDLIFE SERVICE

This series of reports, established in 1986, contains technical and scientific information from projects of the Canadian Wildlife Service. The reports are intended to make available material that either is of interest to a limited audience or is too extensive to be accommodated in scientific journals or in existing CWS series.

Demand for these Technical Reports is usually confined to specialists in the fields concerned. Consequently, they are produced regionally and in small quantities; they can be obtained only from the address given on the back of the title page. However, they are numbered nationally. The recommended citation appears on the title page.

Technical Reports are available in CWS libraries and are listed with the DOBIS system in major scientific libraries across Canada. They are printed in the official language chosen by the author to meet the language preference of the likely audience. **To determine whether there is significant demand for making the reports available in the second official language, CWS invites users to specify their official language preference. Requests for Technical Reports in the second official language should be sent to the address on the back of the title page.**

L'illustration de la couverture est une œuvre de P. Dupuis. Elle ne peut dans aucun cas être utilisée sans avoir obtenu préalablement la permission écrite de l'auteur.

Cover illustration is by P. Dupuis and may not be used for any other purpose without the artist's written permission.

SUIVI DES COUPLES NICHEURS DE CANARD NOIR EN FORÊT BORÉALE - 1985

D. Bordage

SÉRIE DE RAPPORTS TECHNIQUES No. 18
Région du Québec 1987
Service canadien de la faune

Ce rapport peut être cité comme suit:

Bordage, D. 1987. Suivi des couples nicheurs de Canard noir en forêt boréale - 1985. Série de rapports techniques no. 18. Service canadien de la faune, région du Québec.

PUBLIÉ AVEC L'AUTORISATION DU
MINISTRE DE L'ENVIRONNEMENT.
SERVICE CANADIEN DE LA FAUNE

©Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1987
Numéro de catalogue CW69-5/18F
ISBN 0-662-94210-8
ISSN 0831-6481

Copies disponibles auprès du

Service canadien de la faune
Région du Québec
1141 Route de l'Église, C.P. 10100
Sainte-Foy, Québec. G1V 4H5

RÉSUMÉ

Les effectifs de Canard noir dans les quartiers d'hiver américains décroissent depuis plusieurs années. Une pression de chasse trop forte, une hybridation notable avec le Canard malard et la perte d'habitat de reproduction sont trois facteurs souvent identifiés comme responsables de ce déclin. Les quotas de chasse ont été abaissés aux États-Unis en 1983, puis au Canada en 1984. Pour suivre l'évolution de l'état de santé des populations nicheuses suite à la nouvelle réglementation, le Canada instaure en 1985 un plan national de surveillance de la reproduction du Canard noir d'une durée prévue de 5 ans. Au Québec une aire d'étude de 100 000 km^2 sise en milieu boréal est retenue comme baromètre de la situation prévalant au coeur de l'aire de reproduction. L'inventaire de ce secteur en 1985 nous a permis d'évaluer à 13 989 couples (12 288 - 15 927; P = 0,10) la population de référence qui sera suivie jusqu'en 1989. Nous estimons à 680 couples la population de Canard malard nichant dans l'aire d'étude. Près de la moitié des couples de Canard noir (42,1%) ont été recensés sur des lacs de superficie moindre que 10 hectares. Le projet de surveillance a aussi permis l'obtention de données sur 18 autres espèces dont les niveaux de population et la distribution au Québec sont méconnus.

ABSTRACT

The Black Duck population censused on its wintering grounds in the United States has been decreasing for several years. Hunting, hybridization with Mallards and loss of reproductive habitat are the causes usually evoked to explain that decline. To help the population to recover, reduced bag limits were imposed in the United States in 1983, and in Canada in 1984. With the imposition of those restrictions, Canada initiated in 1985 a national monitoring program on the Black Duck during the breeding season over a five-year period. In Quebec a study area of 100 000 km^2 within the boreal forest in the heart of the Black Duck breeding range was selected. The 1985 survey revealed the presence of 13 989 pairs (12 288 - 15 927; P = 0.10) for this population segment that will be monitored until 1989. We also estimated that 680 pairs of Mallards bred in the same area. Almost half of the Black Ducks (42.1%) were located on lakes smaller than 10 hectares. Additional data was obtained on 18 other species of aquatic birds whose distribution and abundance are poorly known in Quebec.

TABLE DES MATIÈRES

		PAGE
	RÉSUMÉ	i
	ABSTRACT	ii
	LISTE DES TABLEAUX ET DES FIGURES	iv
	LISTE DES ANNEXES	iv
	LIST OF TABLES AND FIGURES	v
	LIST OF APPENDICES	v
1.0	INTRODUCTION	1
2.0	OBJECTIFS	2
3.0	AIRE D'ÉTUDE	3
4.0	MÉTHODOLOGIE	4
	4.1 Plan d'échantillonnage	4
	4.2 Prise de données	4
	4.3 Analyse	5
5.0	RÉSULTATS	8
	5.1 Conditions d'observations	8
	5.2 Effectifs	10
	5.3 Distribution et habitat	12
6.0	DISCUSSION ET CONCLUSION	14
	REMERCIEMENTS	18
	BIBLIOGRAPHIE	19

LISTE DES TABLEAUX ET DES FIGURES

		PAGE
TABLEAU 1	Caractéristiques des populations d'oiseaux recensés en 1985	20
FIGURE 1	Localisation de l'aire d'étude	22
FIGURE 2	Régions écologiques	23
FIGURE 3	Tendance de la répartition des espèces dans l'aire d'étude	24
FIGURE 4	Habitats utilisés par le Canard noir et le Grand Bec-scie	25

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1	Heure des inventaires	26
ANNEXE 2	Température lors des inventaires	27
ANNEXE 3	Répartition des places-échantillons dans l'aire d'étude	28
ANNEXE 4	Noms français, anglais et scientifiques des espèces recensées	29

LIST OF TABLES AND FIGURES

		PAGE
TABLE 1	Characteristics of bird populations censused in 1985 ..	21
FIGURE 1	Study area	22
FIGURE 2	Ecological regions	23
FIGURE 3	Geographical distribution patterns of each species within the study area	24
FIGURE 4	Habitat use by Black Ducks and Common Mergansers	25

LIST OF APPENDICES

APPENDICE 1	Surveys period	26
APPENDICE 2	Temperature during the survey	27
APPENDICE 3	Geographical distribution of the sample plots within the study area	28
APPENDICE 4	French, english and scientific names of species surveyed	29

1.0 INTRODUCTION

Le U.S. Fish and Wildlife Service (USFWS) fait état d'une baisse des effectifs de Canard noir depuis plusieurs années dans les quartiers d'hiver répartis sur la côte est des États-Unis (Rogers et Patterson, 1984). Parmi les causes potentielles de ce déclin, trois demeurent particulièrement préoccupantes:

1) une chasse excessive;

2) une hybridation notable avec le Canard malard;

3) une modification adverse de l'habitat.

Suite à des pressions insistantes par la Humane Society of the United States (HSUS) et la Maine Audubon Society, entre autres, pour réduire ou même éliminer la récolte de Canard noir, les quotas de chasse ont été abaissés aux États-Unis en 1983. En 1984, le Canada fait de même mais insiste sur la nécessité d'implanter un programme de surveillance national, pour vérifier si une diminution de la récolte a un impact positif détectable sur la population reproductrice de Canard noir. Pour ce faire, le Canada a sélectionné des régions indicatrices dans lesquelles un suivi des effectifs reproducteurs de Canard noir sera maintenu, accru ou élaboré selon le cas.

La population totale de Canard noir au Québec, évaluée à environ 200 000 couples, soit le tiers de la population nord-américaine et la moitié de la population canadienne, se répartit sur 1 250 000 km^2 de territoire. Dans un contexte national de surveillance des effectifs reproducteurs de Canard noir et compte tenu de sa position stratégique

particulière, le Québec a choisi une aire d'étude de 100 000 km^2 localisée en milieu boréal au coeur de l'aire de reproduction de l'espèce. Le suivi des effectifs reproducteurs de Canard noir dans cette région nous renseignera sur l'état de santé de la population dans son environnement typique et dans un secteur où la compétition avec le Canard malard est limitée. Des estimations d'effectifs de la population nicheuse de Canard noir dans l'aire d'étude seront obtenues à tous les printemps de 1985 à 1989. Ce programme de suivi, sous la responsabilité de la région du Québec du SCF, se fait en collaboration avec le Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, qui assume environ un tiers des ressources humaines et financières nécessaires pour les travaux de terrain. Ce rapport fait état des résultats de la première année d'inventaire.

2.0 OBJECTIFS

L'objectif national est de suivre la tendance des effectifs reproducteurs de Canard noir dans sept régions représentatives selon une méthodologie permettant de détecter des changements d'effectifs de l'ordre de 10% sur une période de 5 ans et à un seuil d'erreur de 5% (McKelvey, 1985).

La région du Québec du SCF s'est fixé comme objectif complémentaire d'aller au-delà d'une simple analyse des tendances et d'adopter une méthodologie permettant de suivre des estimateurs de la population absolue de Canard noir dans l'aire d'étude, tout en vérifiant les habitats utilisés en période de nidification.

3.0 AIRE D'ÉTUDE

L'aire d'étude d'une superficie de 100 000 km^2 est localisée dans la partie sud-ouest du Québec (figure 1). Elle est située presqu'exclusivement dans la zone conifériense (ou boréale) caractérisée par la pessière noire à mousses (68,1%) et plus au sud, par la sapinière à bouleau blanc (25,3%) (MER, 1985; figure 2). La zone conifériense regroupe aussi un petit secteur de sapinière à épinette noire (2,8%) et un autre de pessière noire à sapin et mousses (1,9%). À l'extrême sud-est de l'aire d'étude, on recoupe la zone de forêt mixte caractérisée par la bétulaie jaune à sapin (1,5%) et près du lac Saint-Jean, par la sapinière à bouleau blanc (0,4%).

Une description des habitats aquatiques à l'intérieur des places-échantillons survolées et qui n'était pas terminée au moment de la rédaction de ce rapport, sera fournie dans des rapports ultérieurs. Certains secteurs situés dans les limites de l'aire d'étude ont été exclus de l'échantillonnage[1]:

1) le réservoir Gouin, étant donné l'habitat particulier qu'il représente (marnage important, dégel tardif, etc.);
2) trois secteurs autour de Lebel-sur-Quévillon, de Chibougamau et de la réserve indienne de Weymontachi, compte tenu des activités humaines qui s'y pratiquent (dérangement de la nidification, empiètement des habitats humides, etc.).

---

1. L'aire totale échantillonnée demeurant à 100 000 km^2.

4.0 MÉTHODOLOGIE

4.1 Plan d'échantillonnage

Nous avons divisé l'aire d'étude en 1 000 quadrats de 10 X 10 km en se conformant aux délimitations du quadrillage Transverse Universel de Mercator (T.U.M.), puis 50 places-échantillons ont été sélectionnées de façon aléatoire. L'échantillonnage aléatoire simple représente un choix intéressant lorsque les connaissances de la distribution spatiale des organismes dans l'aire d'étude sont limitées ou inexistantes. Cette attribution au hasard permet l'utilisation de tests statistiques éprouvés. On retrouvera à l'annexe 3 la répartition géographique des places-échantillons recensées en 1985.

4.2 Prise de données

Chaque équipe d'inventaire se compose de trois personnes: un navigateur-compilateur assis à l'avant de l'hélicoptère (Bell 206) renseigne le pilote sur le plan de vol à suivre et note sur un acétate, superposé à une carte topographique au 1:50 000 de la place-échantillon, toutes les mentions que lui dictent les deux observateurs assis à l'arrière de chaque côté de l'appareil. Une mention ou observation correspond à un oiseau seul ou à un groupe d'oiseaux qui sera positionné sur la carte en spécifiant le nombre, l'espèce

et le sexe (s'il y a lieu). Le plan de vol à l'intérieur des places-échantillons consiste essentiellement à survoler tous les milieux aquatiques de façon à pouvoir détecter un oiseau qui se tiendrait sur la rive. La vitesse de vol varie de 70 à 160 km/heure et l'altitude de 20 à 50 mètres selon la nature des habitats aquatiques et la topographie de la place-échantillon. Chacune est survolée à trois reprises (jours différents) et les données de chaque survol sont inscrites sur des acétates différents pour respecter l'indépendance des répétitions d'inventaire, une prémisse méthodologique importante dans l'analyse ultérieure des données.

4.3 Analyse

Toutes les observations apparaissant sur les acétates de prise des données ont été transcrites dans des matrices constituées de 8 descripteurs:

1) le numéro du survol;
2) l'habitat général (tourbière, lac (10 ha, etc.);
3) l'espèce;
4) le nombre d'individus;
5) le type d'observation (couple, mâle, etc.);
6) la coordonnée en abcisse et
7) en ordonnée de chaque observation (à $\pm$ 100 mètres);
8) le numéro du quadrat.

Ces matrices de données ont ensuite été saisies sur disquettes pour permettre des analyses assistées par ordinateur (IBM-PC). Un premier programme "TRI" permet de déceler la présence inévitable d'erreurs effectuées lors de la saisie des données sur disquettes. Une fois les fichiers de données de base corrigés, le programme "TRI" crée un nouveau fichier monospécifique constitué des mentions indicatrices de couples reproducteurs seulement. Les mentions indicatrices retenues sont celles constituées:

1) d'un ou de deux individus dans le cas des espèces sans dimorphisme sexuel apparent;
2) d'un mâle solitaire, d'une femelle seule ou d'un couple isolé (groupe de deux individus) dans le cas des espèces avec dimorphisme sexuel évident.

Des fichiers de données indicatrices de couples reproducteurs de 20 espèces ont pu être ainsi préparés pour l'analyse principale effectuée par le programme "ANAS". Ce deuxième programme délimite d'abord les domaines vitaux de chaque couple en se basant sur les distances séparant les observations d'un survol à l'autre. La fréquence de relocalisation des couples d'un survol à l'autre est alors ajustée à une fréquence théorique (loi binomiale), nous donnant la probabilité qu'un couple soit aperçu 1, 2 ou 3 fois après 1, 2 ou 3 survols.

On obtient finalement pour chaque espèce et chaque place-échantillon:

1) le nombre de couples recensés après les trois survols;
2) la probabilité de détection des couples lors d'un survol aérien;
3) une estimation du nombre absolu de couples.

Cette estimation basée sur la probabilité de détection des couples qui varie d'une espèce à l'autre et d'une place-échantillon à l'autre est en quelque sorte le nombre de couples qu'on aurait pu recenser après de nombreux survols. On retrouve fréquemment dans la littérature de tels facteurs de correction permettant d'obtenir une estimation du nombre absolu de couples basée sur une comparaison des dénombrements aériens vs une technique de dénombrement "absolue" telle une recherche de nids au sol par exemple (Diem et Lu, 1960; Donaghey, 1974; Haapanen et Nilsson, 1979; Martinson et Kaczynski, 1967; Savard, 1982). Ces corrections "air/sol" ont deux limitations importantes:

1) la validité des corrections dépend de l'efficacité de la technique d'inventaire dite absolue;
2) une fois obtenus sur des superficies restreintes, les facteurs de correction sont utilisés sur l'ensemble de la superficie couverte par les inventaires aériens, sous-entendant l'hypothèse qu'ils sont valides pour toute l'aire d'étude.

Le facteur de correction que nous utilisons a l'avantage d'être calculé à partir de toutes les observations recueillies du haut des airs, sans autre technique de référence absolue, exprimant ainsi la résultante de l'ensemble des facteurs qui ont contribué à une efficacité de détection moindre que 100%.

L'ajustement des données à des lois de probabilités a été vérifié par le test de Kolmogorov-Smirnov (Sokal et Rohlf, 1981). La procédure de Box et Cox (1964 in Sokal et Rohlf, op. cit.) a été utilisée pour trouver la meilleure transformation normalisatrice des données. Les estimations finales des effectifs et les limites de confiance pour les espèces dont les données ont pu être ajustées à la loi normale ont été obtenues par les formules mathématiques d'échantillonnage aléatoire simple (Cochran, 1977). Des matrices de corrélation de rangs de Spearman (Siegel, 1956) ont servi à l'analyse sommaire de la répartition géographique des espèces et des habitats fréquentés.

5.0 RÉSULTATS

5.1 Conditions d'observations

Le survol des places-échantillons s'est déroulé entre le 11 mai et le 26 mai 1985. En moyenne, 8,7 jours (4-14j) séparent la date du

premier survol d'une place-échantillon de celle du troisième survol. Quelques différences ont été enregistrées d'une base d'opération à l'autre: 9,4 jours pour Chibougamau, 7,5 jours pour Lebel-sur-Quévillon et 9,2 jours pour Roberval. Le temps moyen exigé pour chaque survol des places-échantillons a été de 38 minutes (17-67 min.); ce temps variait de 34 minutes pour la région de Roberval à 41 minutes pour la région de Chibougamau; la région de Lebel-sur-Quévillon ayant requis en moyenne 37 minutes par survol. Le survol le plus matinal a débuté à 5h25 (HAE) et le plus tardif s'est terminé à 19h38. La majorité des survols ont été effectués en fin d'avant-midi (10h00-11h00). Au niveau des conditions météorologiques, un temps chaud et clément a marqué le début des inventaires (13-16 mai), suivi d'un temps pluvieux et froid (17-19 mai) puis d'une température variable mais relativement clémente jusqu'à la fin des inventaires (20-26 mai). La température moyenne enregistrée entre 10h00 et 11h00 a été de 8.5°C. La région de Chibougamau a obtenu la température moyenne régionale la plus froide avec 6,4°C, suivie de la région de Lebel-sur-Quévillon avec 9,4°C et celle de Roberval avec 10,0°C. La température la plus froide enregistrée lors des survols des places-échantillons a été de -2°C. (11 mai, Chibougamau) et la plus chaude atteignait 22°C (16 mai, Chibougamau). Les plans d'eau de superficie importante, surtout dans la partie nord de l'aire d'étude, étaient encore gelés lors du premier survol des places-échantillons; en général, ces lacs montraient toutefois des zones d'eau libre qui étaient fréquentées par les oiseaux aquatiques. À

notre arrivée à Roberval, le lac Saint-Jean supportait encore quelques radeaux de glace. On pourra consulter en annexe (1 et 2) des relevés plus détaillés des conditions d'observations rencontrées en 1985.

5.2 Effectifs

L'interprétation des résultats doit tenir compte que les 20 espèces traitées ont été considérées comme susceptibles de nicher dans l'aire d'étude. En réalité, seuls la Bernache du Canada avec 12 nids actifs et l'Aigle-pêcheur avec un nid ont recueilli des preuves irréfutables de nidification. Une proportion plus ou moins importante de couples reproducteurs encore en migration au moment des inventaires contribue assurément à une surestimation des effectifs chez les espèces, dont la nidification débute plus tardivement que celle du Canard noir.

Pour l'ensemble de l'aire d'étude 65 286 couples reproducteurs répartis en 20 espèces d'oiseaux aquatiques ont été recensés en 1985, ce qui représente une densité de 65,3 couples/100 km^2 (aire totale; tableau 1). La région de Chibougamau a fourni la place-échantillon la plus densément utilisée avec 113 couples d'oiseaux aquatiques alors que la région de Lebel-sur-Quévillon détenait celle la moins fréquentée avec 12 couples. Les effectifs de

Canard noir ont montré des écarts de 3 à 43 couples d'une place-échantillon à l'autre, le nombre maximal (43) étant enregistré dans la région de Roberval.

Seules les données sur le Grand Bec-scie se sont avérées de distribution normale ($D = 0,083$; $P > 0,20$). Une transformation des données de quatre autres espèces a tout de même permis un ajustement à la distribution normale et le calcul d'intervalles de confiance pour les estimations d'effectifs. Compte tenu des transformations utilisées, ces intervalles seront asymétriques, déplacés vers les plus grandes valeurs. Ces quatre autres espèces ont toutes démontrées un ajustement à une distribution binomiale négative; il s'agit du Canard noir ($D = 0,069$; $P > 0,20$), du Huard à collier ($D = 0,040$; $P > 0,20$), du Morillon à collier ($D = 0,054$; $P > 0,20$) et du Garrot commun ($D = 0,108$; $P > 0,20$). Le logarithme (base 10) du nombre de couples a été utilisé pour le Canard noir et la racine carrée du nombre de couples + 0,5 pour les trois autres espèces.

Le Canard noir avec 16 064 couples (estimation selon les données brutes) et des limites de confiance de -12,2% et de +13,8% (estimation selon les données reconverties; $P = 0,10$) s'est révélé à la fois l'espèce la plus abondante et celle dont l'estimation d'effectif est la plus fiable (tableau 1). On notera que la fiabilité des résultats d'inventaire, exprimée par l'écart entre les limites

inférieure et supérieure des estimations d'effectifs, dépend principalement de la distribution spatiale des couples dans l'aire d'étude vs le plan d'échantillonnage, le nombre et la superficie des places-échantillons. La méthodologie de prise et d'analyse des données à l'intérieur de chaque place-échantillon vise avant tout à obtenir des estimations d'effectifs justes, i.e. des estimations du nombre de couples s'approchant le plus possible du nombre réel de couples nicheurs. Le Grand Bec-scie suit de près le Canard noir avec 15 386 couples ± 17,3% (P = 0,10) et le Garrot commun vient au troisième rang avec 12 500 couples (estimation selon les données brutes) et des limites de confiance de -18,2% et de +19,9% (estimation selon les données reconverties; P = 0,10). À elles seules, ces trois espèces regroupent 75,2% de tous les couples d'Anatidés susceptibles d'avoir niché dans l'aire d'étude en 1985. Les effectifs des 17 autres espèces d'oiseaux aquatiques, la proportion du nombre de couples recensés après 1 et 3 survols ainsi qu'un indice de l'étendue des domaines vitaux de chaque espèce apparaissent au tableau 1.

5.3 Distribution et habitat

Une analyse sommaire de quelques caractéristiques inhérentes à la distribution géographique des espèces dans l'aire d'étude, ainsi qu'à leur répartition dans les habitats aquatiques a pu être effectuée en 1985. L'interprétation des résultats devra tenir compte:

1) que le tirage aléatoire de 1985 a procuré un nombre plus élevé de places-échantillons dans la partie nord de l'aire d'étude (cf. annexe 3);

2) que la distribution des espèces dont les effectifs sont moindres que 1 000 couples (cf. tableau 1) doit être considérée avec circonspection.

La figure 3 nous permet de visualiser la répartition géographique des espèces recensées. Un cadre a été traçé au niveau du seuil d'acceptation d'une corrélation significative entre le nombre de couples et les coordonnées T.U.M. qui croissent vers le Nord et vers l'Est respectivement; les valeurs critiques exactes varient de $r_s = \pm 0,395$ à $r_s = \pm 0,422$ ($P = 0,05$). On remarquera que 8 des 20 espèces traitées montrent des densités croissantes vers le Nord, 5 vers l'Est et une seule vers l'Ouest et vers le Sud simultanément. Parmi les 7 espèces sans patron distinctif de répartition géographique (gradient de densité), on notera que seule la Sarcelle à ailes vertes possède des effectifs supérieurs à 1 000 couples. Chez les espèces dont le calcul de limites de confiance a pu être effectué, le Canard noir, le Huard à collier et le Grand Bec-scie ont été observés en plus grand nombre vers le Nord, alors que le Garrot commun et le Morillon à collier se sont avérés de plus en plus abondants vers l'Est de l'aire d'étude. Constatons finalement que seules deux espèces ont montré des densités croissantes à la fois dans les deux axes: la Macreuse à front blanc au Nord-Est et le Grand Héron au Sud-Ouest.

Une matrice de corrélation de rangs de Spearman entre les 20 espèces recensées a permis de distinguer deux groupes d'espèces fréquentant les mêmes habitats aquatiques ($r_s > 0,89$; $P < 0,01$). Le premier groupe constitué du Canard noir, du Grand Héron, du Morillon à collier et du Garrot commun a été observé principalement sur les lacs de superficie moindre que 10 hectares et sur les ruisseaux. Le deuxième groupe composé du Grand et Petit Morillon, de la Macreuse à front blanc, du Grand Bec-scie et du Bec-scie couronné a été rencontré surtout sur les lacs de superficie égale ou plus petite que 100 hectares et ceux plus grands que 500 hectares. On prendra note que les effectifs du Grand et Petit Morillon de même que ceux du Bec-scie couronné sont inférieurs à 1 000 couples. La répartition des couples de Canard noir et de Grand Bec-scie dans les 7 classes d'habitat pourra être consultée à la figure 4; ces deux espèces sont représentatives respectivement de chaque groupe défini précédemment.

6.0 DISCUSSION ET CONCLUSION

La première année de suivi des couples nicheurs de Canard noir en forêt boréale nous a démontré qu'il est possible d'assurer une surveillance aérienne adéquate de population sur une grande superficie et dans des milieux relativement inaccessibles par d'autres moyens. Du même coup, ce projet de suivi permet l'obtention de données sur plusieurs autres espèces d'oiseaux dont les niveaux de population et même la distribution au Québec sont fort peu documentés.

La localisation de l'aire d'étude apparaît judicieuse: le Canard noir s'y révèle l'espèce de sauvagine la plus abondante et les densités rencontrées sont dans l'ordre de grandeur attendu. L'homogénéité recherchée dans la sélection de l'aire d'étude semble aussi satisfaisante si on se réfère aux variations rencontrées dans le nombre de couples de Canard noir recensés d'une place-échantillon à l'autre; chaque place-échantillon abritait au moins trois couples de Canard noir.

Les données d'inventaires antérieures à 1985 concernant l'aire d'étude sont très limitées. De plus, peu de travaux ont utilisé une méthode de dénombrement comparable à la nôtre. Evans (1956) rapporte des densités de 9,0 couples de Canard noir par 100 km^2 pour notre région à l'étude (transects survolés une fois en avion); comparativement à des moyennes de 4,7 couples par survol et de 14,0 couples (données reconverties et corrigées après trois répétitions) selon la méthode que nous avons utilisée. Chamberlain et Kaczynski (1965) ont pour leur part dénombré en moyenne 6,7 couples de Canard noir par 100 km^2 dans la même région (transects survolés une fois en avion). Au Nord-Est de l'aire d'étude, près de Schefferville, Gillespie et Wetmore (1974) rapportent des densités moyennes variant de 4,2 à 5,8 couples de Canard noir selon les années (transects survolés à trois reprises, en hélicoptère).

Un aspect important, lors de l'élaboration d'un programme de suivi des couples nicheurs, réside dans la planification des inventaires au moment de la période optimale de recensement des couples, i.e. à la fin de la

ponte et au début de la période d'incubation. Il semble que la chronologie des travaux soit très bonne en 1985 pour les raisons suivantes:

1) nous avons commencé l'inventaire juste après le dégel (grands lacs encore gelés);
2) les groupes de Canard noir en migration avaient quitté certains sites de rassemblement connus (embouchure des rivières Chamouchouane et Mistassini au lac Saint-Jean, par exemple);
3) 83,9% des groupes de Canard noir (60,9% des individus) dénombrés lors des inventaires ont été considérés comme nicheurs (1 ou 2 individus);
4) 54,1% des "groupes" de Canard noir nicheurs (37,1% des individus) étaient représentés par des oiseaux solitaires.

Une cueillette d'informations lors de la période d'élevage des jeunes nous permettrait de vérifier plus précisément à quel moment de la période de nidification interviennent les inventaires de couples. À partir de l'âge des couvées on peut par "rétrocalcul" déterminer la date de la ponte et le début de la période d'incubation. Ces informations additionnelles seraient utiles lors des comparaisons inter-annuelles; de plus, des inventaires indicatifs en période d'élevage des jeunes pourraient définir avec plus d'assurance le statut de certaines espèces rencontrées (e.g. Macreuses spp., Grand et Petit Morillon).

La distribution géographique des oiseaux dans l'aire d'étude et la répartition des couples dans les habitats aquatiques constituent deux analyses

sommaires permettant d'entrevoir des possibilités d'études plus exhaustives sur l'habitat. Il serait important d'ajouter à ces analyses la description des habitats rencontrés dans les cinquante places-échantillons, afin de vérifier l'utilisation du milieu par les oiseaux vs la disponibilité des habitats aquatiques. On sait par exemple que 42,1% des Canards noirs nicheurs ont été observés sur des lacs plus petits que 10 hectares; on ne peut toutefois préciser davantage l'attrait et l'importance de ce type de lac pour le Canard noir sans connaître la disponibilité de cet habitat dans l'aire d'étude. Des analyses plus complètes sur les milieux aquatiques nous permettraient aussi de vérifier les possibilités de stratification de l'aire d'étude pour accroître la fiabilité des estimations d'effectifs (diminution de l'écart entre les limites de confiance inférieure et supérieure), tout en conservant les mêmes coûts d'opération. Finalement, ces analyses plus détaillées apporteraient des éléments de base aidant à la compréhension des variations d'effectifs d'une place-échantillon à l'autre et, s'il y a lieu, d'une saison de reproduction à l'autre.

La deuxième année du plan quinquennal de surveillance nous fournira les éléments nécessaires à l'analyse comparative des changements dans les niveaux annuels d'effectifs. Cette deuxième collecte de données devrait nous permettre de quantifier la baisse ou la hausse d'effectifs détectable par la méthodologie adoptée et ainsi vérifier si le plan de sondage actuel répond de façon satisfaisante à l'objectif national.

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier toute l'équipe d'inventaire de 1985: mes deux co-équipiers à Roberval, Jean Lemire et Stéphane Marchand (SCF); Guy Avoine, André Bourget et Alain Gouge basés à Lebel-sur-Quévillon (SCF); Martine Caron, Raymond McNicholl et Réginald Ouellet à Chibougamau (MLCP). Austin Reed (SCF) a participé à quelques survols dans la région de Roberval. Pierre Chagnon (SCF) a élaboré le système informatisé du projet et effectué les analyses concernant la distribution des espèces et les habitats fréquentés. En plus des personnes déjà mentionnées, Charles-A. Drolet (SCF) et Michel Lepage (MLCP) ont fourni des conseils judicieux au bon fonctionnement de l'opération. Les figures sont l'oeuvre de Lise Villeneuve. Les ajouts en anglais sur les figures ont été effectués par Pierre Brousseau. La dactylographie résulte du travail de Lise Duchesneau et Marie-Thérèse Guertin.

BIBLIOGRAPHIE

Chamberlain, E.B. et C.F. Kaczynski. 1965. Problems in aerial surveys of waterfowl in Eastern Canada. Spec. Sci. Rep. Wildlife No. 93:21 p.

Cochran, W.G. 1977. Sampling Techniques, 3rd ed. John Wiley and Sons, Inc. New-York. 428 p.

Diem, K.L. et K.H. Lu. 1960. Factors influencing waterfowl censuses in the parklands, Alberta, Canada. J. Wildl. Manage. 24 (2):113-133.

Donaghey, R.H. 1974. Waterfowl use of boreal forest waterbodies near Utikuma Lake, Northern Alberta. Report submitted to Ducks Unlimited (Canada), Edmonton, Can. 97 p.

Evans, C.D. 1956. Breeding ground surveys in Quebec and Labrador - 1956. U.S.Fish and Wildlife, Progress Report. 17 p.

Gillespie, D.I. et S.P. Wetmore. 1974. Waterfowl surveys in Labrador-Ungava, 1970, 1971, 1972. pp. 8-18 in Waterfowl Studies-Études sur les oiseaux aquatiques. 1974. H. Boyd, ed., CWS rep. ser. #29.

Haapanen, A. et L. Nilsson. 1979. Breeding waterfowl populations in northern Fennoscandia. Ornis Scand. 10:145-219.

Martinson, R.K. et C.F. Kaczynski. 1967. Factors influencing waterfowl counts on aerial surveys, 1961-66. U.S. Fish and Wildlife Service Spec. Sci. Rep. Wildlife #105:16 p.

McKelvey, R. 1985. CWS Proposals for Additional Coordinated Surveys and Research to Assess the Status of the Black Duck in Canada. Mimeo. Report, CWS, 25 p.

Ministère de l'Énergie et des Ressources. 1985. Les régions écologiques du Québec méridional; deuxième approximation. Carte 1:1 250 000.

Rogers, J.P. et J.H. Patterson. 1984. The Black Duck Population and Its Management. Trans. N. Amer. Wildl. and Natur. Resour. Conf. 49:527-534.

Savard, J.-P.L. 1982. Variability of waterfowl aerial surveys: observer and air-ground comparison - A preliminary report. CWS Progress Notes 127:6 p.

Siegel, S. 1956. Nonparametric statistics: for the behavioral sciences. McGraw-Hill Book Company, Series in Psychology, New-York. 312 p.

Société zoologique de Québec inc. 1983. Noms français des oiseaux du Canada et des États-Unis continentaux. 80 p.

Sokal, R.R. et F.J. Rohlf. 1981. Biometry. The Principles and Practice of Statistics in Biological Ressearch, 2nd ed. W.H. Freeman and Company, San Francisco. 859 p.

TABLEAU 1. CARACTÉRISTIQUES DES POPULATIONS D'OISEAUX RECENSÉS EN 1985

ESPÈCE	EFFECTIFS (100 000 km²) données brutes	EFFECTIFS (100 000 km²) données reconverties	LIMITES INFÉRIEURE ET SUPÉRIEURE (P=0,10)	PROPORTION DES COUPLES RECENSÉS (%)[a] après 1 survol	PROPORTION DES COUPLES RECENSÉS (%)[a] après 3 survols	DISTANCE MAXIMALE ENTRE 2 OBS. D'UN MÊME COUPLE (km)[b]
GAVIIDÉS						
Huard à collier	4787	3940	3052-4927	41,1	66,1	2,4
ARDÉIDÉS						
Grand Héron	1020			49,0	79,0	3,9
ANATIDÉS						
Bernache du Canada	3163			45,4	74,9	1,8
Sarcelle à ailes vertes	1140			32,0	58,5	3,3
Canard noir	16064	13989	12288-15927	34,2	65,3	1,8
Canard malard	680			43,0	58,5	>5
Canard pilet	160			ND[c]	ND	ND
Sarcelle à ailes bleues	100			ND	ND	0,1
Canard siffleur d'Amérique	120			ND	ND	ND
Morillon à collier	4891	4133	3261-5095	44,0	70,0	2,7
Grand et Petit Morillon	740			ND	ND	1,8
Macreuse à bec jaune	735			46,0	63,5	4,1
Macreuse à front blanc	1160			45,6	65,2	4,1
Macreuse à ailes blanches	180			ND	ND	ND
Garrot commun	12500	10918	8933-13092	36,0	68,5	1,6
Petit Garrot	120			ND	ND	>5
Bec-scie couronné	820			54,0	67,0	2,7
Grand Bec-scie	15386		12723-18049	36,1	67,6	1,7
Bec-scie à poitrine rousse	480			51,0	67,5	3,3
ACCIPITRIDÉS						
Aigle-pêcheur	1040			54,0	67,0	3,4
TOTAL - ANATIDÉS	58439	54024		42,5[d]	66,0[d]	2,6[d]
ENSEMBLE	65286	60024		43,7[d]	67,0[d]	2,6[d]

a) Proportion théorique basée sur la probabilité qu'un couple soit revu une deuxième ou une troisième fois dans un rayon maximal indiqué à la dernière colonne du tableau.

b) Correspond à la distance médiane (toutes les observations, 50 places-échantillions, 3 survols) entre chaque observation d'un couple et le couple le plus rapproché (même espèce) localisé lors du même survol. La distance séparant ces doublets d'observations nous indique la dispersion des couples dans le milieu et nous procure un indice de la dimension des domaines vitaux.

c) ND = Non-Déterminé

d) Moyenne.

TABLE I. CHARACTERISTICS OF SURVEYED POPULATIONS IN 1985

SPECIES	ESTIMATED POPULATIONS (100 000 km²) raw data	derived data	UPPER AND LOWER CONFIDENCE LIMITS (P=0.10)	PROPORTION OF SURVEYED POPULATIONS (%)[a] after 1 survey	after 3 surveys	MAXIMUM DISTANCE BETWEEN 2 OBS. OF THE SAME PAIR (km)[b]
GAVIIDAE						
Common Loon	4787	3940	3052-4927	41.1	66.1	2.4
ARDEIDAE						
Great Blue Heron	1020			49.0	79.0	3.9
ANATIDAE						
Canada Goose	3163			45.4	74.9	1.8
Green-winged Teal	1140			32.0	58.5	3.3
American Black Duck	16064	13989	12288-15927	34.2	65.3	1.8
Mallard	680			43.0	58.5	>5
Northern Pintail	160			ND[c]	ND	ND
Blue-winged Teal	100			ND	ND	0.1
American Wigeon	120			ND	ND	ND
Ring-necked Duck	4891	4133	3261-5095	44.0	70.0	2.7
Greater and Lesser Scaup	740			ND	ND	1.8
Black Scoter	735			46.0	63.5	4.1
Surf Scoter	1160			45.6	65.2	4.1
White-winged Scoter	180			ND	ND	ND
Common Goldeneye	12500	10918	8933-13092	36.0	68.5	1.6
Bufflehead	120			ND	ND	>5
Hooded Merganser	820			54.0	67.0	2.7
Common Merganser	15386		12723-18049	36.1	67.6	1.7
Red-breasted Merganser	480			51.0	67.5	3.3
ACCIPITRIDAE						
Osprey	1040			54.0	67.0	3.4
TOTAL - ANATIDAE	58439	54024		42.5[d]	66.0[d]	2.6[d]
TOTAL	65286	60024		43.7[d]	67.0[d]	2.6[d]

a) Theorical proportion based on the probability that a pair be seen a second and a third time within the maximal radius determined in the last column of this table.

b) Corresponds to the median (all observations. 50 sample plots, 3 surveys) of the distance between each recording of a pair and its closest neighbors (same species) during the same surveys. The distance between these groups of observations gives the dispersion of pairs and an idea of the size of the home range of the species.

c) ND = uNDetermined.

d) Mean.

FIGURE 1: Localisation de l'aire d'étude

FIGURE 1: Study area

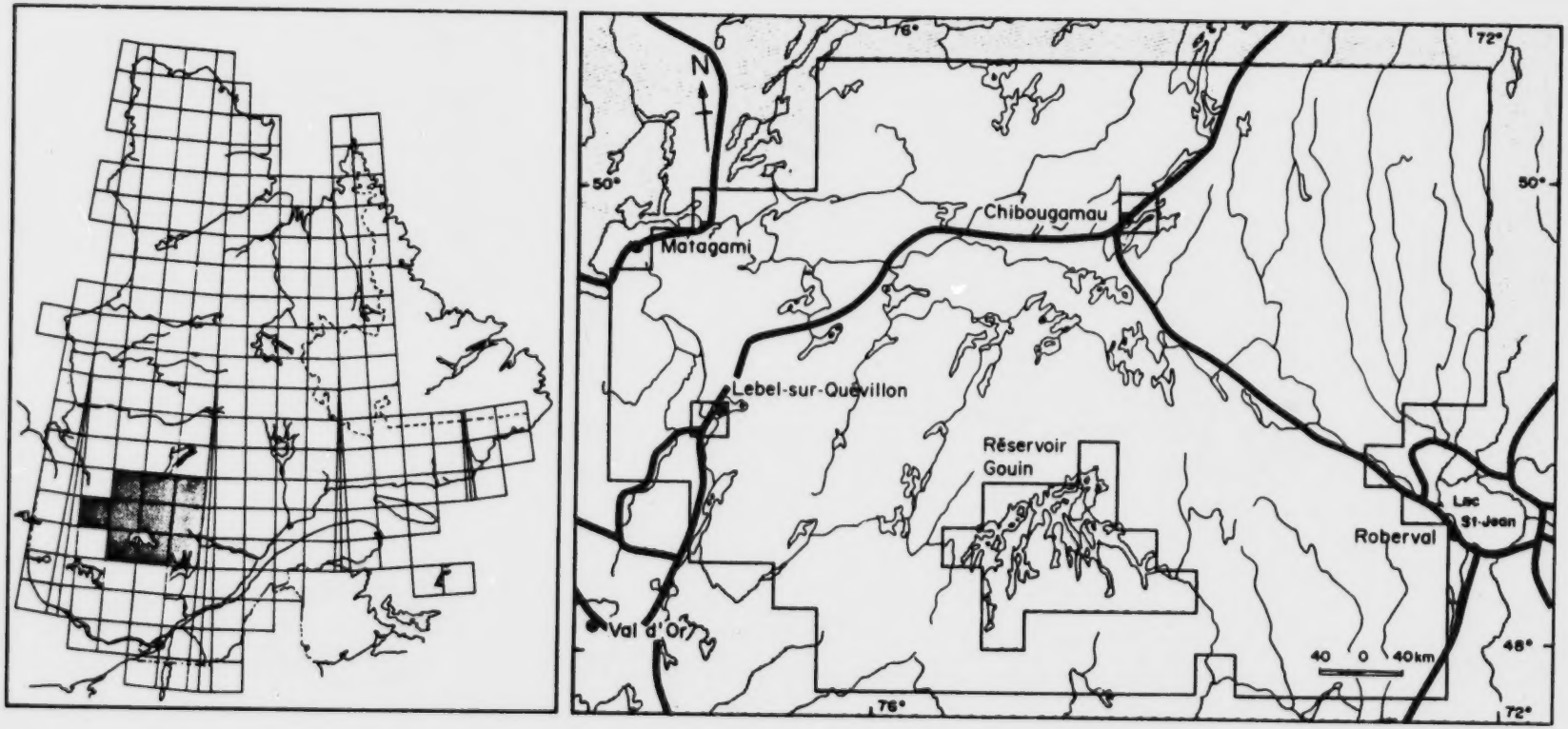


FIGURE 2: Régions écologiques

FIGURE 2: Ecological regions

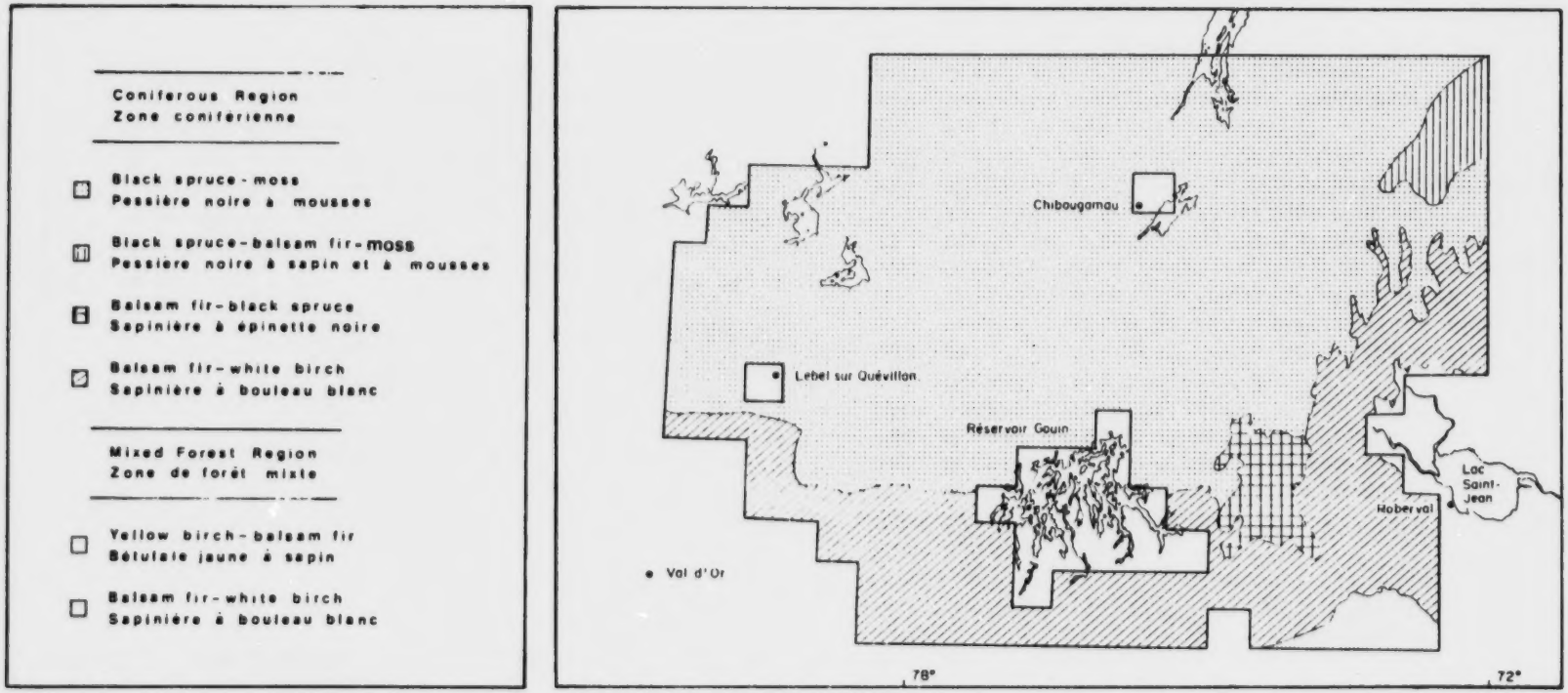
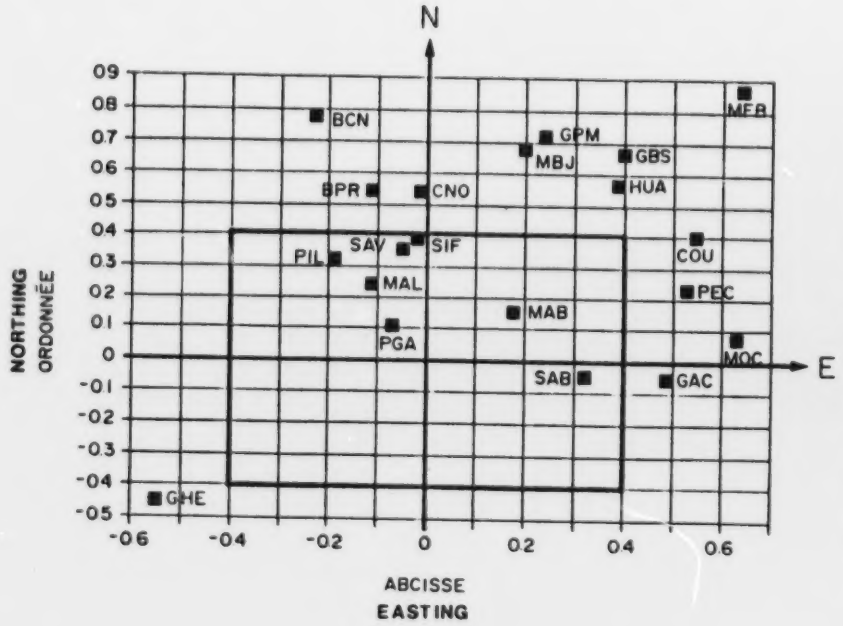


FIGURE 3: Tendance de la répartition des espèces dans l'aire d'étude

FIGURE 3: Geographical distribution patterns of each species within the study area



HUA: Huard à collier/Common Loon
GHE: Grand Héron/Great Blue Heron
BCN: Bernache du Canada/Canada Goose
SAV: Sarcelle à ailes vertes/Green-Winged Teal
CNO: Canard noir/American Black Duck
MAL: Canard malard/Mallard
PIL: Canard pilet/Northern Pintail
SAB: Sarcelle à ailes bleues/Blue-winged Teal
SIF: Canard siffleur d'Amérique/American Wigeon
MOC: Morillon à collier/Ringed-necked Duck
GPM: Grand & Petit Morillon/Great & Lesser Scaup
MBJ: Macreuse à bec jaune/Black Scoter
MFB: Macreuse à front blanc/Surf Scoter
MAB: Macreuse à ailes blanches/White-winged Scoter
GAC: Garrot commun/Common Goldeneye
PGA: Petit Garrot/Bufflehead
COU: Bec-Scie couronné/Hooded Merganser
GBS: Grand Bec-scie/Common Merganser
BPR: Bec-scie à poitrine rousse/
Red-breasted Merganser
PEC: Aigle-pêcheur/Osprey

REMARQUES: 1) Les coordonnées de chaque point correspondent aux coefficients de corrélation de rangs de Spearman (r_s) entre le nombre de couples et les coordonnées qui croissent respectivement vers l'Est et vers le Nord.

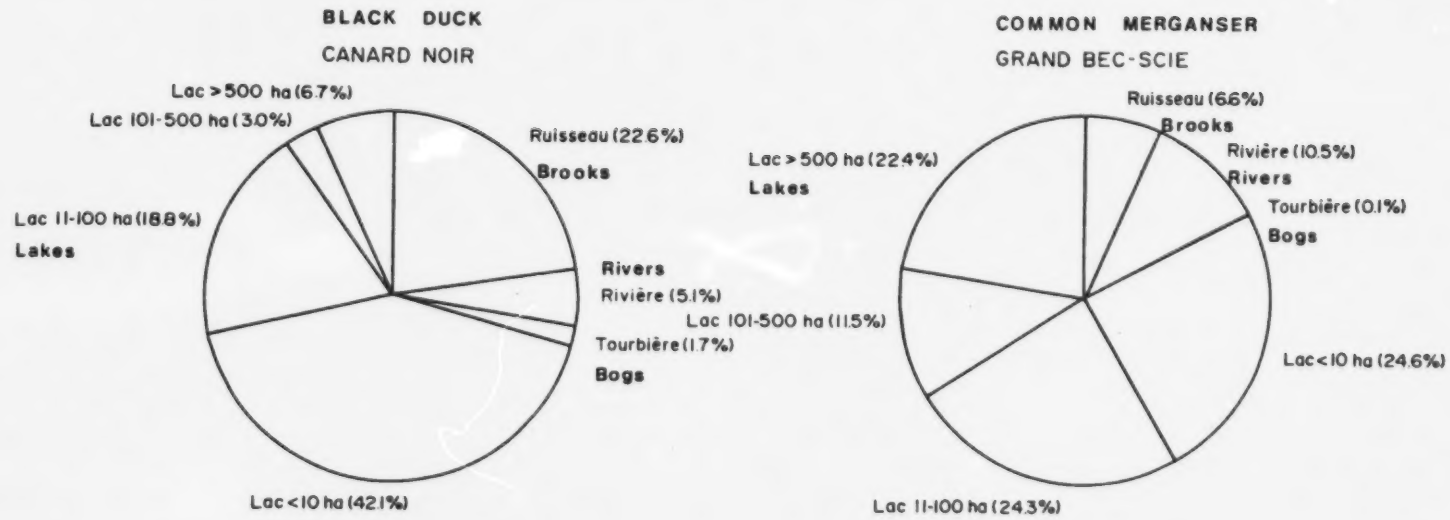
2) Le cadre intérieur délimite approximativement les valeurs critiques au-delà desquelles les coefficients de corrélation sont significativement différents de zéro ($P < 0,05$).

NOTES: 1) Coordinates of each point represent Spearman rank correlation coefficients (r_s) between the number of pairs and the U.T.M. coordinates meeting along an east and north axis.

2) The inner frame defines approximates critical values behond which correlation coefficients are significantly different from zero ($P < 0,05$).

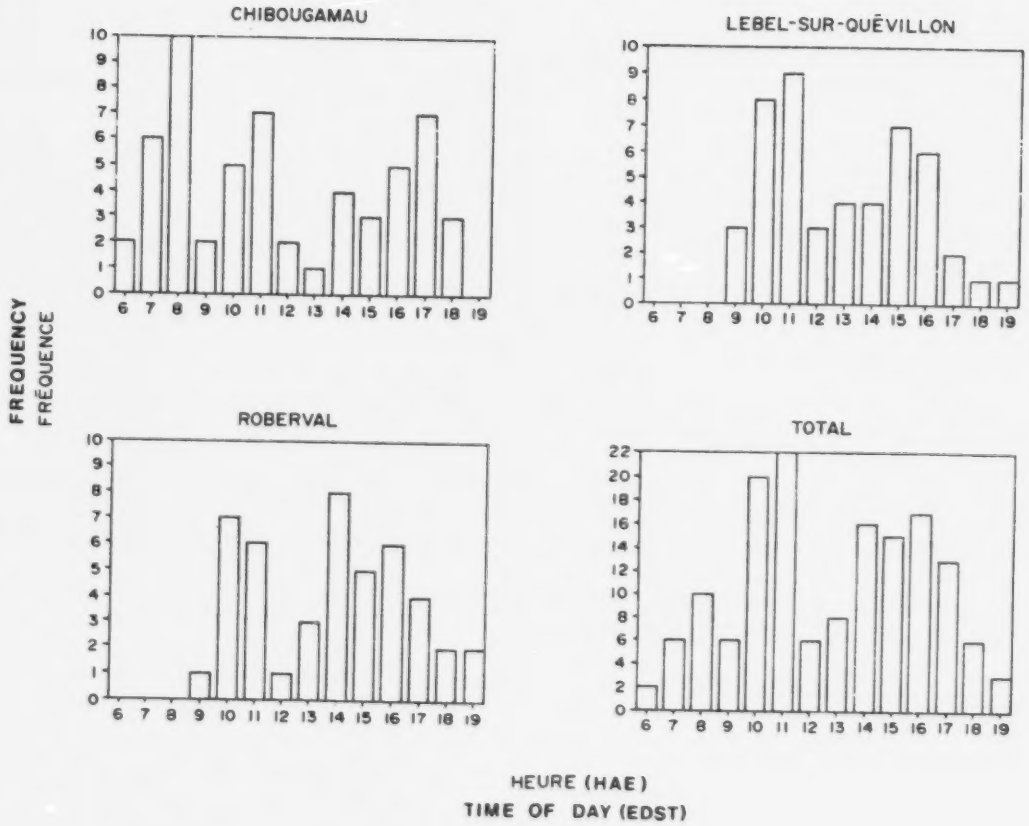
FIGURE 4: Habitats utilisés par le Canard noir et le Grand Bec-Scie.

FIGURE 4: Habitat used by Black Ducks and Common Mergansers.



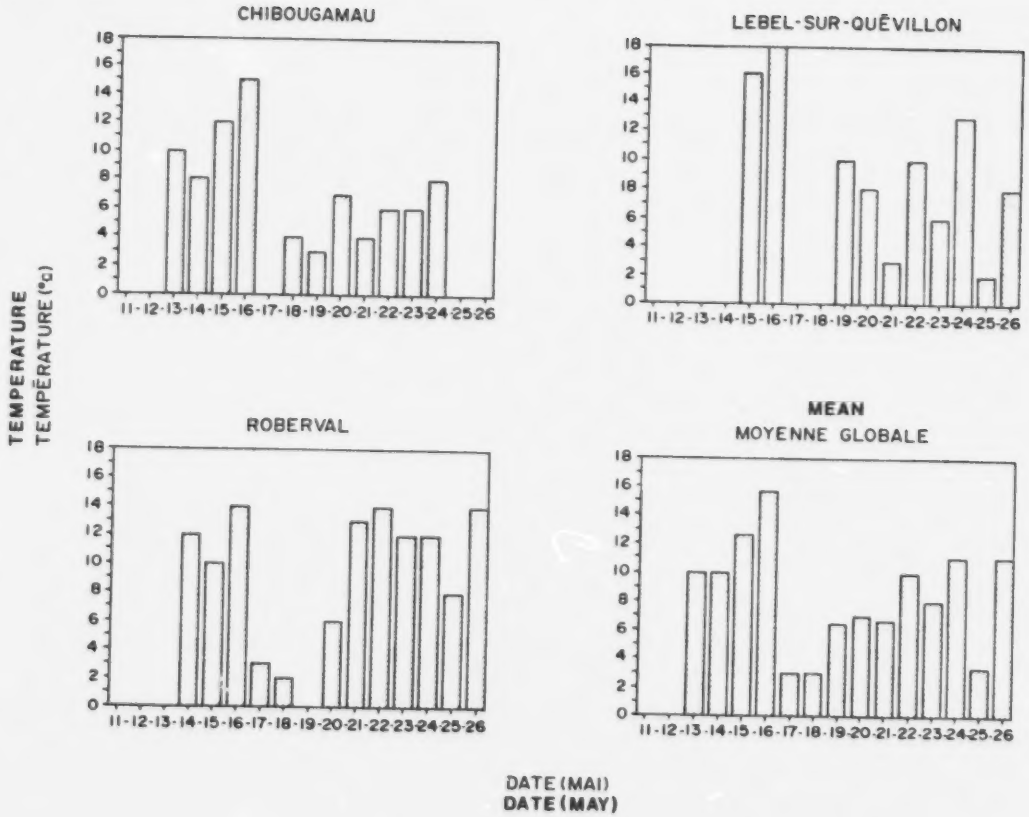
ANNEXE 1: Heure des inventaires

APPENDIX 1: Surveys period



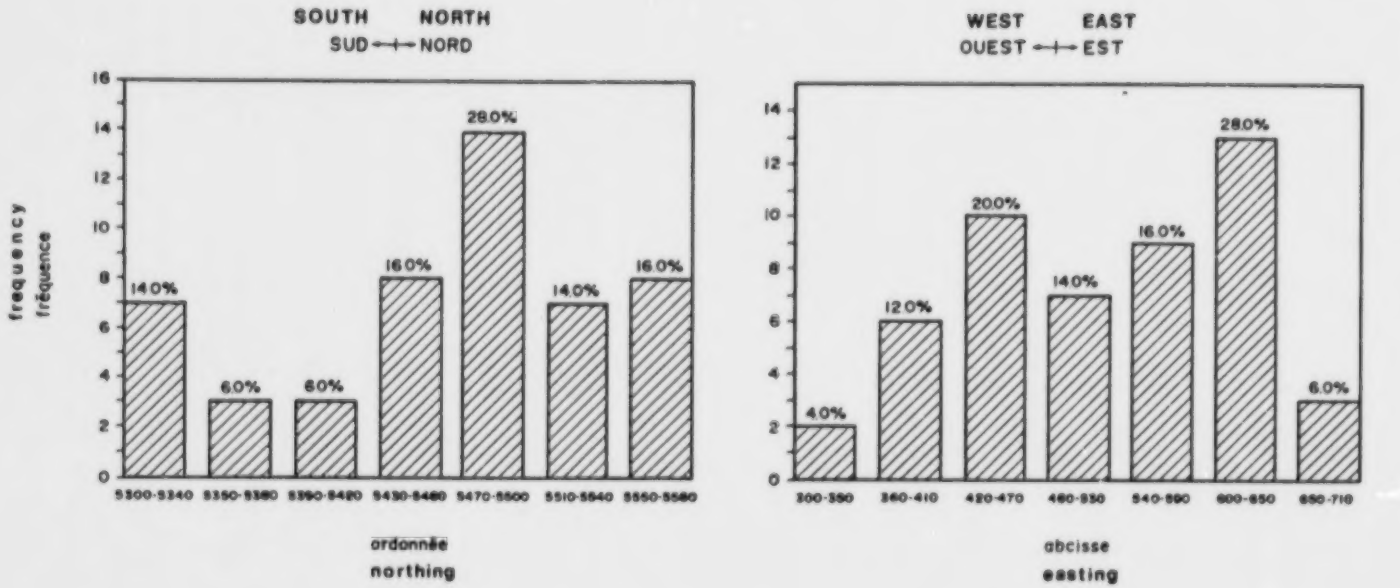
ANNEXE 2: Température lors des inventaires

APPENDIX 2: Temperature during the surveys



ANNEXE 3: Répartition des places-échantillons dans l'aire d'étude

APPENDIX 3: Geographical distribution of the sample plots within the study area



ANNEXE 4 - Noms français, anglais et scientifiques des espèces recensées[1]
APPENDIX 4 - French, english and scientific names of species surveyed[1]

GAVIIDÉS		
Huard à collier (HUA)[2]	Common Loon	*Gavia immer*
ARDÉIDÉS		
Grand Héron (GHE)	Great Blue Heron	*Ardea herodias*
ANATIDÉS		
Bernache du Canada (BCN)	Canada Goose	*Branta canadensis*
Sarcelle à ailes vertes (SAV)	Green-winged Teal	*Anas crecca*
Canard noir (CNO)	American Black Duck	*Anas rubripes*
Canard malard (MAL)	Mallard	*Anas platyrhynchos*
Canard pilet (PIL)	Northern Pintail	*Anas acuta*
Sarcelle à ailes bleues (SAB)	Blue-winged Teal	*Anas discors*
Canard siffleur d'Amérique (SIF)	American Wigeon	*Anas americana*
Morillon à collier (MOC)	Ring-necked Duck	*Aythya collaris*
Grand et Petit Morillon (GPM)	Greater and Lesser Scaup	*Aythya marila*, *A. affinis*
Macreuse à bec jaune (MBJ)	Black Scoter	*Melanitta nigra*
Macreuse à front blanc (MFB)	Surf Scoter	*Melanitta perspicillata*
Macreuse à ailes blanches (MAB)	White-winged Scoter	*Melanitta fusca*
Garrot commun (GAC)	Common Goldeneye	*Bucephala clangula*
Petit Garrot (PGA)	Bufflehead	*Bucephala albeola*
Bec-scie couronné (COU)	Hooded Merganser	*Lophodytes cucullatus*
Grand-Bec-scie (GBS)	Common Merganser	*Mergus merganser*
Bec-scie à poitrine rousse (BPR)	Red-breasted Merganser	*Mergus serrator*
ACCIPITRIDÉS		
Aigle-pêcheur (PEC)	Osprey	*Pandion haliaetus*

1) D'après la Société zoologique de Québec, 1983.
2) Nom de code utilisé.

1) After the Société zoologique de Québec, 1983.
2) Code used.